

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11257131 A**

(43) Date of publication of application: **21.09.99**

(51) Int. Cl.  
**F02D 41/12**  
**F01N 3/20**  
**F01N 3/24**  
**F02D 41/02**  
**F02D 45/00**

(21) Application number: **11011588**

(22) Date of filing: **20.01.99**

(30) Priority: **17.02.98 US 98 24153**

(71) Applicant: **FORD GLOBAL TECHNOL INC**

(72) Inventor:  
**BREHOB DIANA DAWN**  
**KAPPAUF TODD ARTHUR**  
**ANDERSON RICHARD WALTER**

(54) **DIRECT-INJECTION SPARK IGNITION ENGINE  
WITH DECELERATING FUEL CUT**

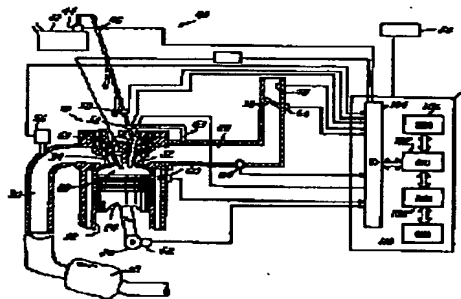
a specified temperature, a fuel supply is intermittently carried out.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve fuel economy as controlling the exhaust quantity of NO<sub>x</sub> by judging the operating state of a catalyst in deceleration, and intermittently feeding an engine with fuel on the basis of the operating state so as to reduce an amount of oxygen excessively absorbed as the intermittently fed fuel reacts in the catalyst.

**SOLUTION:** In a controller 12, a fact of whether an engine is in such a state that it is in a decelerating mode and its continuous fuel supply is temporarily stopped or not according to an engine operating state detected by various sensors is judged. Next, engine speed or air flow rate extending over the specified period of time is integrated, whereby an amount of oxygen absorbed in a catalyst 37 is judged. In the case where this absorbed oxygen quantity is compared with the specified level, this oxygen absorbing capacity exceeds the specified level, fuel is intermittently fed to the engine 10, and thereby the intermittently fed fuel reacts to reduce the excessively absorbed oxygen. Or in the case where temperature in the catalyst 37 reaches to



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-257131

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月21日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
F 0 2 D 41/12 3 3 0  
F 0 1 N 3/20  
3/24  
F 0 2 D 41/02 3 3 0  
45/00 3 6 0

F I  
F 0 2 D 41/12 3 3 0 J  
F 0 1 N 3/20 B  
3/24 R  
F 0 2 D 41/02 3 3 0 A  
45/00 3 6 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-11588

(22) 出願日 平成11年(1999) 1月20日

(31) 優先権主張番号 0 9 / 0 2 4 1 5 3

(32) 優先日 1998年 2月17日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 597092978

フォード、グローバル、テクノロジーズ、  
インコーポレーテッド

FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.

アメリカ合衆国ミシガン州、ディアボーン、  
パークレイン、タワーズ、イースト、  
911

(72) 発明者 ダイアナ、ドーン、ブレコブ

アメリカ合衆国ミシガン州ディアボーン、  
ダクスベリー・レーン、1

(74) 代理人 弁理士 三原 靖雄

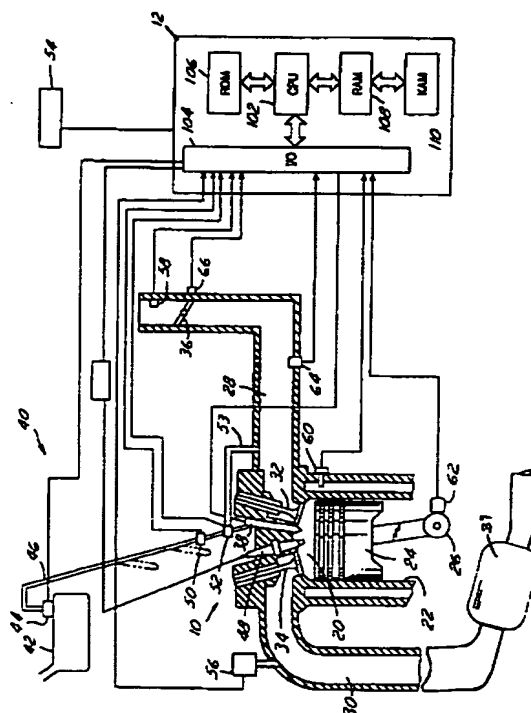
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 減速燃料カットを持つ直接噴射火花点火エンジン

(57) 【要約】

【課題】 NO<sub>x</sub> 排出量を抑制しながら燃料経済性が向上したエンジンを提供する。

【解決手段】 減速燃料カット中の燃料供給を制御する方法が、触媒 37 中に吸蔵された酸素の量又はその温度を判定する工程及び、触媒 37 中の過剰な酸素量を減少するために、その中で燃料が反応する様に、エンジン 10 に間欠的に燃料を供給する工程を含む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】減速中の直接噴射火花点火エンジンからの窒素酸化物排出を抑制するシステムであって、エンジンに結合された排気触媒、エンジン作動状態を検出するセンサー、及び上記センサーに反応して上記エンジンへの燃料供給を制御する制御器を有し、該制御器が減速中の上記触媒の作動状態を判定し、間欠供給された燃料が上記触媒中で反応し過剰に吸蔵された酸素の量を減少する様に上記作動状態に基づいて上記エンジンへ間欠的に燃料を供給する、システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、減速燃料カット・モードにおいて動作する直接噴射火花点火エンジンの燃料噴射ロジックに関する。

## 【0002】

【従来の技術】車両の減速中において、燃料経済性の見地より、エンジンへの燃料輸送を中断することが望ましい。しかしながら、現在の減速燃料カット・ロジックは、燃料カットからの復帰時に、ショックを起こす可能性がある。加えて、排気システムの触媒が、燃料供給中止時に殆ど純粋な空気に晒される可能性がある。燃料供給からの復帰時に触媒が酸素を吸収しているため、過剰酸素がバージされるまでは、過剰酸素を含む触媒は効果的に窒素酸化物（NOx）を還元することが出来ない。過剰酸素を排除している間、かなりの量の NOx が触媒を通り抜けて、車両に排出規制範囲を越えさせる可能性がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、NOx 排出量を抑制しながら燃料経済性が向上したエンジンを提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】直接噴射火花点火エンジンへの燃料供給を制御する新規な方法を提供することにより、この目的が達成され、従来技術の取り組みの問題点が解消される。エンジンは、エンジン・ブロック、エンジン・ブロック中の少なくとも一つのシリンダー内で動くことが可能である少なくとも一つのピストン、ピストン及びエンジン・ブロックにより規定された少なくとも一つの燃焼室、燃焼室へ直接燃料を噴射する様に配置された燃料インジェクター及び燃焼室へ接続された排気触媒を持つ。本発明の観点の一つにおいて、その方法が、エンジン作動状態を判定する工程、判定されたエンジン作動状態に基づいて所定のエンジン作動状態において連続的燃料供給を停止する工程、所定のエンジン作動状態中に触媒の作動状態を判定する工程及び、間欠的に供給された燃料が触媒と反応して触媒に過剰に吸蔵された酸素の量を減少する様に、判定された触媒作動状態に基づいてエンジンに間欠的に燃料を供給し、する工程

を、含む。

【0005】好ましい実施例において、この方法は更に、エンジン加速の要求を検出する工程、要求に応じてエンジンへ連続的な量の燃料を供給する工程、及び、エンジンへの連続的燃料供給に際しての滑らかな過渡状態を実現する遅角された点火時期から点火時期を進角する工程、を含む。

## 【0006】

【発明の効果】本発明の効果は、燃料経済性が向上するということである。本発明の別の効果は、NOx 排出物が還元されるということである。本発明の更に別の効果は、作動モード間の滑らかな移行が得られるということである。

【0007】本発明の他の目的、特徴及び効果は、この明細書の読者により、容易に理解されるであろう。以下に、添付の図面を参照しつつ例を用いて、本発明について述べる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】図1にその内の一つが示された複数のシリンダーを有する直接噴射火花点火内燃機関 10 は、電子エンジン制御器 12 により制御される。エンジン 10 は燃焼室 20 及びシリンダー壁 22 を含む。ピストン 24 は、一般的なピストン・リングと共にシリンダー壁 22 内に配置され、クランクシャフト 26 へと接続される。燃焼室 20 は、各々吸気弁 32 若しくは吸気弁 34 を介して吸気マニフォールド 28 及び排気マニフォールド 30 と連通する。吸気マニフォールド 28 は、燃焼室 20 へ入り燃焼空気を制御する絞り弁 36 と連通する。排気マニフォールド 30 は、排気触媒 37 と連通する。ここで用いられている通り、触媒 37 は、一般的な三元触媒（three-way catalyst 略して TWC）、リーン NOx トラップ、NOx 還元触媒又は、当業者に公知で本明細書により示唆される酸素吸蔵排気処理装置と、することが出来る。燃料インジェクター 38 は、制御器 12 からの受ける信号に比例して、燃料室へ直接燃料が噴射される様に、エンジン 10 に取り付けられている。

【0009】燃料タンク 42、電気燃料ポンプ 44 及び燃料レール 46 を有する、例えば電子リターンレス燃料輸送システム 40 により、燃料が燃料インジェクター 38 へと輸送される。燃料ポンプ 44 は、制御器 12 により印加された電圧に直接関連する圧力で燃料を圧送する。この開示内容から当業者であれば、不図示の高圧燃料ポンプを燃料輸送システム 40 に用いても良いことが判るであろう。一旦、燃料が燃焼室 20 へと入ると、燃料はスパーク・プラグ 48 を用いて点火される。燃料レール 46 へ取り付けられてされているのはまた、燃料圧力センサー 50 及び燃料圧力センサー 52 である。圧力センサー 52 は、検出ライン 53 を介してマニフォールド絶対圧力（manifold absolute pressure 略して MAP）に相対的な燃料レール圧力を検出する。雰囲気温度

センサー５４もまた制御器１２に接続されても良い。  
 【００１０】図１に示される制御器１２は、マイクロプロセッサ・ユニット（CPU）１０２、入出力ポート（I/O）１０４、この特定の例においては、読み出し専用メモリー（ROM）チップ１０６、ランダム・アクセス・メモリー（RAM）１０８、キープ・アライブ・メモリー（KAM）１１０として示された実行可能なプログラムを格納する電子格納媒体及び一般的なデータ・バスを含む一般的なマイクロコンピューターである。制御器１２は、エンジン１０に接続されたセンサーからの種々の信号を受ける。それらは、前述の信号に加えて、温度センサー５４からの雰囲気温度、質量空気流量センサー５８からの質量空気流量の計測値、温度センサー６０からのエンジン温度、クランクシャフト２６へ結合されたホール効果センサー６２からの点火特性ピックアップ信号、吸気マニフォールド２８に接続された圧力センサー６４からの吸気マニフォールド絶対圧力（MAP）、及び絞り弁位置センサー６６からの絞り弁３６の位置を含む。

【００１１】図２を参照すると、本発明に従い、制御器１２がエンジン１０への燃料供給を制御している。ステップ２００において、制御器１２は、前述の種々のセンサーにより検出されたエンジン作動状態に応じて、エンジンが減速モードにあり連続的な燃料供給が一時的に停止されても良いか否かを判定する。次にステップ２０２において、制御器１２が触媒３７に吸蔵された酸素の量を判定する。これは、ステップ２０４に示されている様に、所定期間にわたるエンジン速度又は空気流量を積分して触媒の酸素吸蔵能力を知ることによりなし得る。吸蔵された酸素の量は、ステップ２０５において所定のレベルと比較される。ステップ２０６において、触媒３７の酸素吸蔵能力が所定レベルを超える場合には、制御器１２は燃料をエンジン１０に間欠的に供給し、間欠的に供給された燃料が反応して過剰に吸蔵された酸素を削減する様にす。エンジンに間欠的に供給されるその量の燃料は、ステップ２０２において制御器１２により判定された触媒に吸蔵された酸素の量に基づいて、数度のエンジン・サイクルにわたって用いられる。間欠的に噴射された燃料は、燃焼室内で点火されてもされなくても良い。

【００１２】代わりに制御器１２は、触媒３７の温度が所定温度に達した場合に、間欠的に燃料を供給しても良い。つまり、触媒温度が所定の温度まで低くなった場合に間欠燃料供給を起こすのが望ましいかもしれない。触媒３７の温度は、温度センサーを介して直接に、又は当業者に公知の温度予測モデルを介して検出され得る。加えられた燃料は、触媒作動温度を所望レベルに保つと共に、NO<sub>x</sub>により酸化する。ステップ２０８において示された様に、好ましい実施例においては、間欠的供給燃料は空気との組み合わせにより、エンジンに入る比較的

リッチな空気／燃料混合気を生成する。燃料リッチ状態で作動することにより、燃焼過程で発生されるNO<sub>x</sub>の量は、かなり削減される。エンジンから排出される燃焼物質は、殆どNO<sub>x</sub>を含まないが、未燃焼燃料物質、CO若しくは水素の様な高レベルの未燃焼燃料成分を含むであろう。これらの未酸化成分は触媒中で吸蔵酸素と反応すると思われる。それで、エンジンからの排気は望ましくない未燃焼物質の割合が比較的高いが、触媒が脱離前の未燃焼物質を燃焼させるのに要する過剰酸素を保持しているであろう。燃料の点火が燃焼室内で起こる場合には、ステップ２１０で示される様に、リッチ工程中に点火時期を遅角することによりNO<sub>x</sub>が更に減少させられる。

【００１３】本発明によればまた、ステップ２２０に示す様に、制御器１２はエンジンの加速が要求されているか否かを検出する。エンジン加速への要求が求められていなければ、処理はステップ２０２へと戻る。他方で、加速要求がステップ２２０において検出されれば、ステップ２２２に示す様に、制御器１２がエンジンへ連続的な量の燃料を供給すると共に、ステップ２１０の遅角点火時期からステップ２２４に示す点火時期へと進角する。点火時期は、エンジンへ連続的な燃料供給に際しての滑らかな移行を実現するために進角される。

【００１４】特に図３を参照すると、制御器１２が加速要求に際して点火進角無しに燃料供給を指令すると、トルク出力は、「非所望」と付した破線により示されたステップ応答をすると思われる。しかしながら、車両ドライバーは「所望」と付された実線で示された様な、滑らかなトルクの移行を好むであろう。点火時期の進角をすると、実際のトルク出力「実際」は、図示の様に所望のトルク出力「所望」に近づく。

【００１５】引き続き図２を参照すると、ステップ２２６に示された様に、過剰な燃料は、リッチ空気燃料混合気を発生するのに、この連続燃料供給モード（加速）において供給され得る。前述の理由のために、エンジンをリッチ・モードで運転していると、未燃焼の炭化水素が大気への放出前に触媒中で過剰酸素と反応するであろう。リッチ空気燃料混合気運転は、エンジンの１サイクルで起こるか、せいぜい所定回数のエンジン・サイクルにわたる程度であることを記すべきである。そして、空気燃料混合気は、所望の理論空燃比又はリーン状態へと戻るであろう。加えて、リッチ度合は、触媒３７に吸蔵された酸素の量に基づくこととし得る。

【００１６】本発明を実現するのに最良の態様について詳細に述べられたが、本発明が関連する分野の当業者は、添付の特許請求の範囲に規定された発明を実施するのに、上述のものを含めて、種々の代替例及び実施例が判るであろう。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明を組み込む直接噴射火花点火エンジンの

ブロック図である。

【図2】本発明により実行される種々の動作を説明するフローチャートである。

【図3】好ましい実施例の結果を表すグラフである。

【符号の説明】

\*10エンジン

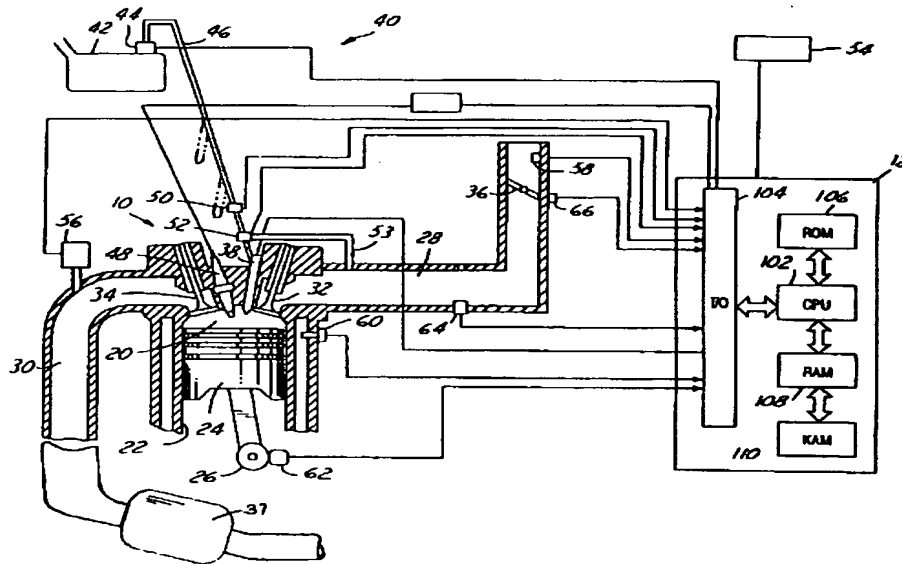
12制御器

37触媒

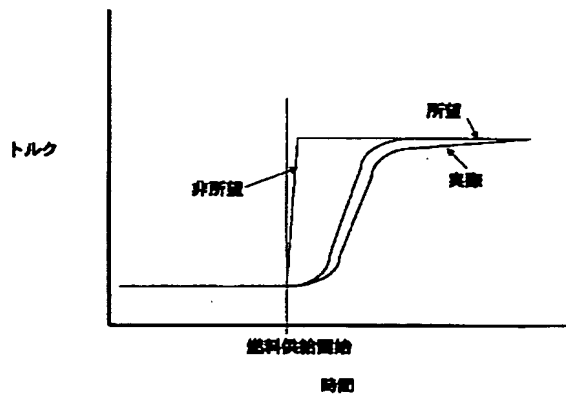
50, 52, 54, 58, 60, 62, 64, 66セン

\*サー

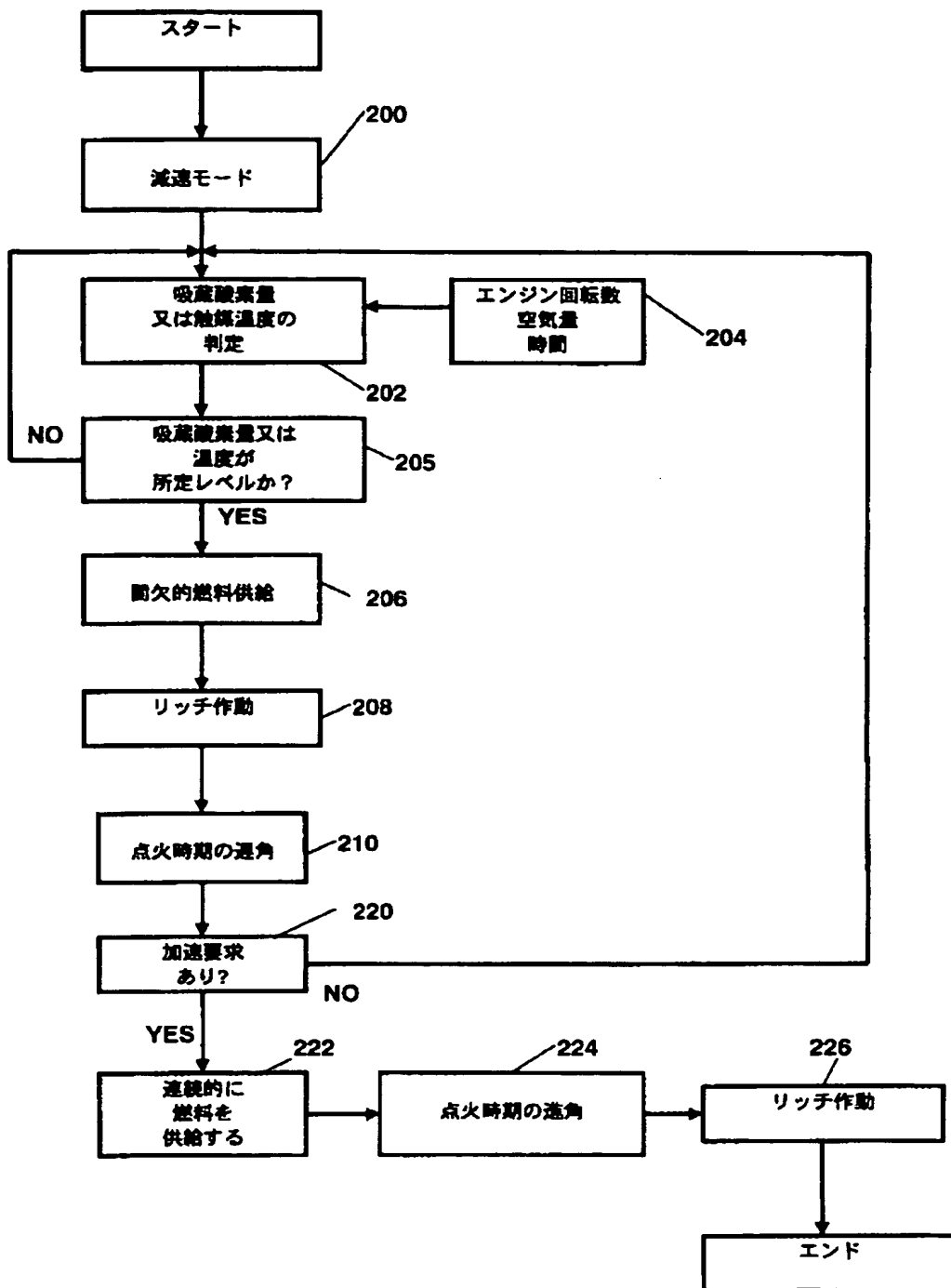
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 トッド、アーサー、カップウフ  
アメリカ合衆国ミシガン州ディアボーン、  
ダクスベリー・レーン、1

(72)発明者 リチャード、ウォルター、アンダーソン  
アメリカ合衆国ミシガン州アナーバー、ハ  
ンティントン・ロード、410